



PCT/EP200 4 / 0 5 1 4 9 1

EPO - DG Mod. C.E. - 1-4-7

16. 07. 2004

16 JUL 2004

(55)

# Ministero delle Attività Produttive

Direzione Generale per lo Sviluppo Produttivo e la Competitività

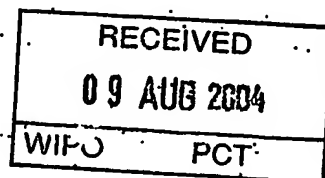
Ufficio Italiano Brevetti e Marchi

Ufficio G2



Autenticazione di copia di documenti relativi alla domanda di brevetto per: Invenzione Industriale

N. VA2003 A 000025



*Si dichiara che l'unita copia è conforme ai documenti originali  
depositati con la domanda di brevetto sopraspecificata, i cui dati  
risultano dall'accluso processo verbale di deposito.*

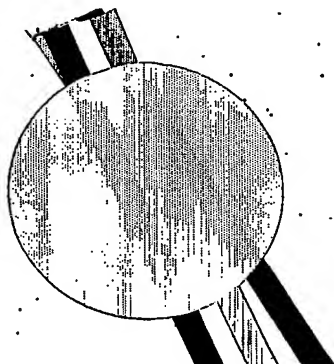
**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

BEST AVAILABLE COPY

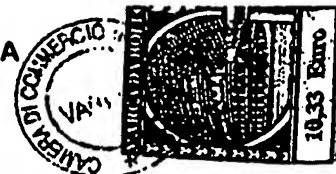
ma, li 30 APR. 2004

IL FUNZIONARIO

*Polo Galluzzi*  
Dr. Polo Galluzzi



**AL MINISTERO DELL'INDUSTRIA DEL COMMERCIO E DELL'ARTIGIANATO** **MODULO A**  
**UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI - ROMA**  
**DOMANDA DI BREVETTO PER INVENZIONE INDUSTRIALE, DEPOSITO RISERVE, ANTICIPATA ACCESSIBILITA' AL PUBBLICO**



**A. RICHIEDENTE (I)**

1) Denominazione LAMBERTI S.p.A.  
 Residenza ALBIZZATE (VARESE) codice 01425250121 SP  
 2) Denominazione \_\_\_\_\_  
 Residenza \_\_\_\_\_ codice \_\_\_\_\_

**B. RAPPRESENTANTE DEL RICHIEDENTE PRESSO L'U.I.B.M.**

cognome nome GIARONI PAOLA (1009 B) cod. fiscale \_\_\_\_\_  
 denominazione studio di appartenenza LAMBERTI S.p.A.  
 via PIAVE n. 18 città ALBIZZATE cap 21041 (prov) VA

**C. DOMICILIO ELETTIVO destinatario**

LAMBERTI S.p.A.  
 via PIAVE n. 18 città ALBIZZATE cap 21041 (prov) VA

**D. TITOLO**

classe proposta (sez/cl/scf) C08B gruppo/sottogruppo ☐ /

DEPOLIMERIZZAZIONE ENZIMATICA DI CARBOSSIMETILCELLULOSA E RELATIVI PRODOTTI

ANTICIPATA ACCESSIBILITA' AL PUBBLICO: SI ☐ NO ☒

SE ISTANZA: DATA ☐ / ☐ /

N. PROTOCOLLO

**E. INVENTORI DESIGNATI**

cognome nome  
 1) MOLTENI GIUSEPPE 3) DEMARCHI CRISTINA  
 2) FORMANTICI CRISTINA 4) MARZETTA ROBERTO

**F. PRIORITA'**

Nazione o organizzazione Tipo di priorità numero di domanda data di deposito allegato S/R

SCIOGLIMENTO RISERVE	
Data	N° Protocollo
1) _____	_____/_____/_____/
2) _____	_____/_____/_____/

**G. CENTRO ABILITATO DI RACCOLTA COLTURE DI MICRORGANISMI, denominazione**

**H. ANNOTAZIONI SPECIALI**

**DOCUMENTAZIONE ALLEGATA**

N. es.

Doc.	Prov.	n. pag.	Descrizione
1)	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>17</u>	riassunto con disegno principale, descrizione e rivendicazioni (obbligatorio 1 esemplare)
2)	<input type="checkbox"/>	n. tav	disegno (obbligatorio se citato in descrizione, 1 esemplare)
3)	<input checked="" type="checkbox"/>		lettera d'incarico, procura o riferimento procura generale
4)	<input type="checkbox"/>		designazione inventore
5)	<input type="checkbox"/>		documenti di priorità con traduzione in italiano
6)	<input type="checkbox"/>		autorizzazione o atto di cessione
7)			nominalivo completo del richiedente

**SCIOGLIMENTO RISERVE**

Data N° protocollo

_____/_____/_____/	_____
_____/_____/_____/	_____
_____/_____/_____/	_____
_____/_____/_____/	_____
Confronta singole priorità	
_____/_____/_____/	_____

allegati di versamento, totale lire EURO 188, 51

obbligatorio

COMPILATO IL 11 / 07 / 2003 FIRMA DEL (I) RICHIEDENTE (I)

PAOLA GIARONI  
paola giaroni

CONTINUA (SI/NO) ☒

DEL PRESENTE ATTO SI RICHIEDE COPIA AUTENTICA (SI/NO) ☒

CAMERA DI COMMERCIO INDUSTRIA ARTIGIANATO AGRICOLTURA DI VARESE

codice 12

VERBALE DI DEPOSITO NUMERO DI DOMANDA VA/2003/A/000025

Reg. A

l'anno DUEMILATRE, il giorno DICIASSETTE del mese di LUGLIO

il (i) richiedente (i) sopraindicato (i) ha (hanno) presentato a me sottoscritto la presente domanda, corredata di n. 60 fogli aggiuntivi per la concessione del brevetto sopra riportato.

ANNOTAZIONI VARIE DELL'UFFICIALE ROGANTE

NESSUNA

IL DEPOSITANTE

paola giaroni  
PAOLA GIARONI



L'UFFICIALE ROGANTE

DOTT. G. MORANDI

## A. RICHIEDENTE (1)

N.G.

Denominazione		
Residenza		codice
Denominazione		
Residenza		codice
Denominazione		
Residenza		codice
Denominazione		
Residenza		codice
Denominazione		
Residenza		codice
Denominazione		
Residenza		codice

## E. INVENTORI DESIGNATI

cognome nome
5) GALANTE YVES

cognome nome
6) LI BASSI GIUSEPPE

## F. PRIORITA'

Nazione o organizzazione	Tipo di priorità	Numero di domanda	Data di deposito	Allegato S/R	SCIOGLIMENTO RISERVE	
					Data	N° protocollo
			<input type="checkbox"/> /			
			<input type="checkbox"/> /			
			<input type="checkbox"/> /			
			<input type="checkbox"/> /			
			<input type="checkbox"/> /			
			<input type="checkbox"/> /			
			<input type="checkbox"/> /			
			<input type="checkbox"/> /			

FIRMA DEL (1) RICHIEDENTE (1)

PAOLA GIARONI

*Paola Giaroni*

SPAZIO RISERVATO ALL'UFFICIO CENTRALE BREVETTI



17 LUG. 2003

Descrizione dell'invenzione Industriale dal titolo:

DEPOLIMERIZZAZIONE ENZIMATICA DI  
CARBOSSIMETILCELLULOSA E RELATIVI PRODOTTI

Titolare:

5 LAMBERTI SpA - Albizzate (VA)

Depositata il 17/7/2003

con il N° VA/2003/A/000025

CAMPO DELL'INVENZIONE

Questa invenzione è relativa a un procedimento per la  
10 preparazione di soluzioni acquose concentrate di  
carbrossimetilcellulosa a bassa viscosità, a partire da  
carbrossimetilcellulosa in polvere a media viscosità mediante  
depolimerizzazione enzimatica in fase eterogenea idroalcolica,  
ed alle soluzioni così ottenute.

15 Le soluzioni acquose di carbrossimetilcellulosa ottenute con il  
procedimento dell'invenzione hanno bassa viscosità, sono  
facilmente movimentabili con comuni sistemi industriali di  
pompaggio, hanno elevato contenuto di carbrossimetilcellulosa,  
proprietà reologiche costanti nel tempo e sono pronte all'uso.

20 STATO DELL'ARTE.

Le carbrossimetilcellulose a bassa viscosità trovano impiego in  
vari settori industriali, ove sono richieste elevate proprietà  
filmanti e/o adesive e ove si necessita di soluzioni acquose di  
carbrossimetilcellulosa ad alta concentrazione.

17 LUG. 2003

Le proprietà reologiche della carbossimetilcellulosa sono grandemente influenzate dal suo peso molecolare; il grado di polimerizzazione della carbossimetilcellulosa (o DP) è indice del peso molecolare della molecola e influenza fortemente il comportamento viscosimetrico della soluzione.

I DP più alti, propri delle carbossimetilcellulose ad alta viscosità, si ottengono utilizzando come materia prima i cosiddetti linters di cellulosa (cellulosa da cotone); valori intermedi di DP, propri delle carbossimetilcellulose a media viscosità, si ottengono utilizzando come materia prima cellulose da legno.

Le carbossimetilcellulose a bassa o a bassissima viscosità e grado di polimerizzazione, sono invece ottenibili depolimerizzando carbossimetilcellulose ad alta o media viscosità.

Nel presente testo con l'espressione "carbossimetilcellulosa a bassa viscosità" si indica una carbossimetilcellulosa la cui soluzione acquosa al 20-40% in peso ha viscosità Brookfield compresa tra 2000 e 5000 mPa\*s a 20°C e 20 rpm.

Con l'espressione "carbossimetilcellulosa a media viscosità" si indica una carbossimetilcellulosa la cui soluzione acquosa al 4% in peso ha viscosità Brookfield compresa tra 20 e 1000 mPa\*s a 20°C e 20 rpm.

17 LUG. 2003

mg

Sono noti metodi chimici, enzimatici e fisici per depolimerizzare la carbossimetilcellulosa; fra questi metodi ricordiamo a titolo d'esempio quelli riportati in:

- 5     - EP 382 577, in cui si descrivono idrolizzati enzimatici di derivati di cellulosa;
- EP 465 992, in cui si descrive un processo di depolimerizzazione di eteri di cellulosa con acqua ossigenata;
- EP 708113 in cui si descrive l'ottenimento di eteri di  
10    cellulosa a basso peso molecolare mediante irradiazione;
- GB 2281073, in cui si descrive l'ottenimento di soluzioni acquose di carbossimetilcellulosa a bassa viscosità a partire da miscele solide di carbossimetilcellulosa e enzimi mediante loro dissoluzione in acqua.
- 15   Numerosi sono i problemi che si incontrano utilizzando i metodi di depolimerizzazione dell'arte nota:
  - la colorazione (ingiallimento) della carbossimetilcellulosa depolimerizzata mediante trattamento chimico e la  
      formazione di numerosi sottoprodotti;
  - 20    - il problema dell'arresto dell'azione enzimatica nel caso di depolimerizzazione con cellulasi, che porta facilmente all'ottenimento di carbossimetilcellulose a bassissima viscosità, inferiori a 50 mPa\*s a 20°C, 20 rpm al 20% in

mg

17 LUG. 2003

peso, o comunque a soluzioni di carbossimetilcellulosa instabili nel tempo;

- Il problema, sempre nel caso della depolimerizzazione enzimatica effettuata in soluzione acquosa, dell'eliminazione delle grandi quantità di acqua inizialmente necessarie per solubilizzare la carbossimetilcellulosa;
  - Il problema, nel caso della depolimerizzazione mediante irradiazione, della complessità e del costo delle apparecchiature richieste.
- 10 Si può quindi affermare che attualmente non esista nella tecnica un procedimento per l'ottenimento di soluzioni acquose concentrate di carbossimetilcellulosa a bassa viscosità che presentino valori di viscosità stabili nel tempo, che siano pronte all'uso, incolori e abbiano viscosità non inferiore a 50 mPa\*s a
- 15 20°C, 20 rpm se portate al 20% in peso di carbossimetilcellulosa.

#### SOMMARIO DELL'INVENZIONE.

- E' stato ora sorprendentemente trovato che si può effettuare la depolimerizzazione di carbossimetilcellulosa a media viscosità
- 20 con enzimi, in particolare con cellulasi, in un mezzo idroalcolico in cui la carbossimetilcellulosa non è solubile ma è presente in forma di dispersione solida ed inoltre che è possibile arrestare a fine processo l'attività enzimatica mediante semplice trattamento termico a pH basico, eliminare completamente



1 7 LUG. 2003

l'alcol mediante distillazione e ottenere una soluzione acquosa concentrata di carbossimetilcellulosa a controllata, bassa viscosità, pronta per l'uso e stabile nel tempo.

Il procedimento secondo l'invenzione è realizzabile mediante  
5 l'utilizzo di normali reattori industriali, evita la eliminazione di grandi quantità di acqua (con conseguente risparmio in termini di tempo-macchina ed energia) e preserva il prodotto da un eccessivo stress termico.

La depolimerizzazione enzimatica della carbossimetilcellulosa è  
10 stata studiata anche in ambito accademico e descritta in molti lavori di letteratura, ad esempio in: Yu Cao et al., in Carbohydrate Res., 337 (2002) 1291-1296; Siddiqui K. S. et al., in Enzyme and Microbial Technol., 27 (2000) 467-474; Kumakura M. et al., in Z. Naturforsch., 38c, (1983) 79-82.

15 Nessuna pubblicazione è tuttavia apparsa che descriva la depolimerizzazione enzimatica della carbossimetilcellulosa in fase eterogenea, sotto forma di una dispersione solida in un mezzo idroalcolico.

E' generalmente ritenuto inoltre che gli enzimi in quanto  
20 proteine, e in particolare le carboidrolasi, scarsamente attivi, inattivi o anche denaturati in solvente fortemente alcolico.

#### DESCRIZIONE DETTAGLIATA.

Costituisce un oggetto fondamentale della presente invenzione un procedimento per la preparazione di una soluzione acquosa



hg

**1 7 LUG. 2003**

di carbossimetilcellulosa contenente dal 20 al 40% in peso di carbossimetilcellulosa, avente una viscosità Brookfield a 20°C e 20 rpm compresa tra 2000 e 5000 mPa\*s, caratterizzato dal fatto di comprendere i seguenti stadi:

- 5 a. si disperdono da 20 a 30 parti in peso di carbossimetilcellulosa a media viscosità in 100 parti in peso di una miscela acqua e alcol contenente dal 30 al 60% in peso, preferibilmente dal 40 al 50% in peso, di alcol; -
- 10 b. si riscalda la dispersione così ottenuta a una temperatura compresa tra 35-55°C, si aggiunge una quantità di preparazione di cellulasi compresa tra 0,5 e 10 parti in peso per 100 parti in peso di carbossimetilcellulosa e si lascia in temperatura per 60-200 minuti sotto
- 15 agitazione;
- c. si allontana l'alcol mediante distillazione;
- d. si disattiva la preparazione di cellulasi alcalinizzando a pH compreso tra 11 e 13 e scaldando a 60°-70°C per 20-120 minuti;
- 20 e. dopo raffreddamento a 40-55°C, si aggiungono da 1 a 5 parti in peso di acqua ossigenata al 30-35% per 100 parti di carbossimetilcellulosa, si scalda a 55-70°C e si mantiene sotto agitazione per 15-45 minuti,

17 LUG. 2003

hg

eventualmente regolando la concentrazione della carbossimetilcellulosa mediante aggiunta di acqua.

Preferibilmente, se al termine della fase e. del procedimento secondo l'invenzione permangono nella soluzione acquosa di carbossimetilcellulosa quantità di acqua ossigenata superiori a 100 ppm, si aggiunge alla soluzione acquosa stessa una opportuna quantità di catalasi (enzima che dismuta l'acqua ossigenata in ossigeno e acqua), mantenendo sotto agitazione per 10-20 minuti.

La carbossimetilcellulosa normalmente utilizzata per la realizzazione della presente invenzione ha DS compreso tra 0,5 e 1,0, preferibilmente tra 0,6 e 0,8; preferibilmente la sua viscosità Brookfield al 4% in peso, 20 rpm e 20°C è compresa tra 20 e 500 mPa\*s.

Gli alcoli utilizzabili per la realizzazione del procedimento secondo l'invenzione sono alcoli completamente miscibili con acqua in tutti i rapporti; particolarmente preferiti sono l'alcol etilico e l'alcol isopropilico.

Preferibilmente, il pH della dispersione ottenuta nella fase a. viene regolato tra 5 e 7 mediante aggiunta di acido acetico e soda caustica.

Tra le preparazioni di cellulasi utilizzabili nel procedimento secondo l'invenzione ricordiamo le preparazioni di cellulasi commercialmente disponibili contenenti complessi cellulasic

17 LUG. 2003

hg

naturali con attività endoglucanasiche (EG-I, EG-II, EGIII),  
esoglucanasiche (CBH-I e CBH-II) e  $\beta$ -glucosidasica oppure, e  
preferibilmente, contenenti un complesso cellulasico privo di  
CBH-I ed arricchito in EG-I ed EG-II, oppure con una singola  
5 attività EG-III prodotta da un gene clonato; a titolo  
esemplificativo citiamo i prodotti Indiage Super L e Indiage  
MAXL, commercializzati da Genencor, Ecostone L/900 della AB  
Enzymes, Denimax 991 L di Novozymes, Denimax 601L di  
Novozymes, Denimax Acid XCL di Novozymes, Rocksoft ACE of  
10 Dyadic International.

Le fonti microbiche delle preparazioni di cellulasi utilizzabili  
sono varie, quali da esempio: *Trichoderma*, *Streptomyces*,  
*Aspergillus*, *Humicola*, *Mycelophthora*, *Chrisosporium*  
*Melanocarpus* ecc.

15 Normalmente l'allontanamento dell'alcol mediante distillazione  
è condotto sotto vuoto a temperatura compresa tra 40 e 45°C  
per un tempo compreso tra 4 e 12 ore.

Le soluzioni acquose contenenti dal 25 al 40% in peso di  
carbossimetilcellulosa, ottenute per depolimerizzazione  
20 enzimatica in fase eterogenea idroalcolica a partire da  
carbossimetilcellulosa a media viscosità, aventi viscosità  
Brookfield a 20°C e 20 rpm compresa tra 2000 e 5000 mPa\*s,  
sono stabili e costituiscono un aspetto fondamentale della  
presente invenzione.



1 7 LUG. 2003

mg

Con l'espressione "soluzioni acquose stabili" si intendono soluzioni la cui viscosità non varia nel tempo, e in particolare soluzioni la cui viscosità misurata in mPa\*s a distanza di 3 mesi, a 20 rpm e 20°C non varia in misura maggiore del 10%.

- 5 Le soluzioni acquose stabili dell'invenzione possono essere utilizzate tal quali in diversi settori industriali ad esempio nell'industria del tessile, nella preparazione di tessuti non tessuti, nell'industria cartaria.

- 10 Le soluzioni acquose dell'invenzione hanno caratteristiche colorimetriche che le rendono idoneo al loro uso diretto, senza necessità di ulteriori trattamenti sbiancanti; esse possono tuttavia essere ulteriormente sbiancate ove esigenze applicative particolari lo esigessero.

- 15 Gli esempi che seguono illustrano la preparazione di soluzioni acquose di carbossimetilcellulosa a bassa viscosità secondo l'invenzione e non intendono in alcun modo limitare l'ambito dell'invenzione stessa.

#### Esempio 1

- 20 In un reattore da 130 l si disperdono sotto agitazione 20 Kg di Carbocel MM3 150 (carbossimetilcellulosa con DS 0,6-0,8 e viscosità 200-500 mPa\*s al 4%, commercializzata da Lamberti SpA) in 80 Kg di una miscela acqua/isopropanolo al 41% in peso di isopropanolo.

1 7 LUG. 2003

Si porta il pH a 6,4 con 0,16 Kg di NaOH 50% + 9,1 Kg di acido acetico 80% e si riscalda fino a 40°C. Si aggiungono quindi 300 g di Indiage Super L, una preparazione cellulasica commercializzata da Genencor, avente attività enzimatica 2850 GTU/g.

Si lascia sotto agitazione per 180 minuti; si allontana quindi una miscela acqua/alcol isopropilico mediante distillazione sotto vuoto a una temperatura compresa tra 40 e 45 °C fino a una concentrazione residua di alcol pari al 0,5% in peso (determinata mediante Gas Cromatografia); si aggiunge NaOH fino a pH 11,5 e si scalda a 67°C per 60 minuti.

Si raffredda a 50°C, si aggiungono 0,6 Kg di acqua ossigenata al 30% in peso, si riscalda a 65°C e si lascia sotto agitazione per 30 minuti.

Quindi si aggiungono 300 g di Terminox 50 Ultra (catalasi commercializzata da Novozymes) e si mantiene 10 minuti sotto agitazione.

Si raffredda a 30°C e si aggiungono 75 g di Carbosan CD40 (biocida commercializzato da Lamberti SpA).

Si ottiene così una soluzione acquosa di carbossimetilcellulosa con un secco pari al 25%, una viscosità Brookfield a 20 rpm e 20°C uguale a 4400 mPa\*s e pH 8; la viscosità Brookfield della soluzione così ottenuta è stabile (con una variazione inferiore al 10%) per 3 mesi.

pg

**Esempio 2**

In un reattore si disperdono sotto agitazione 675 Kg di CarboCel MB2C (carbossimetilcellulosa con DS 0,6-0,8 e viscosità 20-50 mPa\*s al 4%, commercializzata da Lamberti SpA) in 2320 Kg di una miscela acqua/isopropanolo al 48% in peso di isopropanolo.

Si porta il pH a 6,4 con 6,75 Kg di NaOH 50% + 18,5 Kg di acido acetico 80% e si riscalda fino a 40°C.

Si aggiungono quindi 22 Kg di Indiage Super L, una preparazione cellulasica commercializzata da Genencor, avente attività enzimatica 2850 GTU/g.

Si lascia sotto agitazione per 180 minuti; si allontana quindi una miscela acqua/alcol isopropilico mediante distillazione sotto vuoto in 5,5 ore a una temperatura compresa tra 40 e i 45 °C fino a una concentrazione residua di alcol pari al 0,5% in peso (determinata mediante Gas Cromatografia); si aggiunge NaOH fino a pH 11,5 e si scalda a 70°C per 45 minuti.

Si raffredda a 50°C, si aggiungono 20 Kg di acqua ossigenata al 30% in peso, si riscalda a 60°C e si lascia sotto agitazione per 20 minuti.

Quindi si aggiunge 1 Kg di Terminox 50 Ultra (catalasi commercializzata da Novozymes) e si mantiene 10 minuti sotto agitazione.

hg

17 LUG. 2003

Si raffredda a 30°C e si aggiungono 2,5 Kg di Carbosan CD40 (biocida commercializzato da Lamberti SpA).

Si ottiene così una soluzione acquosa di carbossimetilcellulosa con un secco pari al 25%, una viscosità Brookfield a 20 rpm e 20°C uguale a 4400 mPa\*s e pH 8; la viscosità Brookfield della soluzione così ottenuta è stabile (con una variazione inferiore al 10%) per 3 mesi.

Esempio 3.

In un reattore da 8000 l si disperdono sotto agitazione 1450 Kg di Carbocel MM3 (carbossimetilcellulosa con DS 0,6-0,8 e viscosità 200-500 mPa\*s al 4%, commercializzata da Lamberti SpA) in 5720 Kg di una miscela acqua/etanolo al 49% in peso di etanolo.

Si porta il pH a 5,6 con 14,5 Kg di NaOH 50% + 38,9 Kg di acido acetico 80% e si riscalda fino a 44°C.

Si aggiungono quindi 118 Kg di Indiage MAX L, una preparazione cellulasica commercializzata da Genencor, avente attività enzimatica su carbossimetilcellulosa pari a 11000 IU/g.

Si lascia sotto agitazione per 145 minuti; si allontana quindi una miscela acqua/etanolo mediante distillazione sotto vuoto a una temperatura compresa tra 40 e i 43 °C fino a una concentrazione residua di alcol pari al 0,5% in peso (determinata mediante Gas Cromatografia); si aggiungono 80 Kg di NaOH al 50% e si scalda a 67°C per 60 minuti.



*lg*

Si raffredda a 60°C, si aggiungono 38,7 Kg di acqua ossigenata al 30% in peso, si riscalda a 65°C e si lascia sotto agitazione per 30 minuti.

Quindi si raffredda a 35°C e si aggiungono 15,2 Kg di  
5 Terminox 50 Ultra (catalasi commercializzata da Novozymes);  
si mantiene 20 minuti sotto agitazione.

Si ottiene così una soluzione acquosa di carbossimetilcellulosa con un secco pari al 36,4 % in peso, viscosità Brookfield a 20 rpm e 20°C uguale 4400 mPa\*s e pH 7,8; la viscosità  
10 Brookfield della soluzione così ottenuta è stabile (con una  
variazione inferiore al 10% mPa\*s) per 3 mesi.



17 LUG. 2003

hg

## RIVENDICAZIONI.

1. Procedimento per la preparazione di una soluzione acquosa di carbossimetilcellulosa contenente dal 20 al 40% in peso di carbossimetilcellulosa, avente una viscosità Brookfield a 20°C e 20 rpm compresa tra 2000 e 5000 mPa\*s, caratterizzato dal fatto di comprendere i seguenti stadi:
  - a. si disperdono da 20 a 30 parti in peso di carbossimetilcellulosa avente viscosità Brookfield al 4% in peso, a 20°C e 20 rpm, compresa tra 20 e 1000 mPa\*s in 100 parti in peso di una miscela acqua e alcol contenente dal 30 al 60% in peso di alcol;
  - b. si riscalda la dispersione così ottenuta a una temperatura compresa tra 35 e 55°C, si aggiunge una quantità di cellulasi compresa tra 0,5 e 10 parti in peso per 100 parti in peso di carbossimetilcellulosa e si lascia in temperatura per 60-200 minuti sotto agitazione;
  - c. si allontana l'alcol mediante distillazione;
  - d. si disattiva la cellulasi alcalinizzando a pH compreso tra 11 e 13 e scaldando a 60°-70°C per 20-120 minuti;
  - e. si raffredda a 40-55°C e si aggiungono da 1 a 5 parti in peso di acqua ossigenata al 30-35% per 100 parti di carbossimetilcellulosa, si scalda a 55-70°C e si mantiene sotto agitazione per 15-45 minuti, eventualmente

17 LUG. 2003

hg

regolando la concentrazione della carbossimetilcellulosa  
mediante aggiunta di acqua.

2. Procedimento per la preparazione di una soluzione acquosa  
di carbossimetilcellulosa secondo la rivendicazione 1., in cui  
5 l'alcol è alcol etilico o alcol isopropilico.
3. Procedimento per la preparazione di una soluzione acquosa  
di carbossimetilcellulosa secondo la rivendicazione 2., in cui  
la carbossimetilcellulosa dispersa nella fase a. ha DS  
compreso tra 0,5 e 1,0.
- 10 4. Procedimento per la preparazione di una soluzione acquosa  
di carbossimetilcellulosa secondo la rivendicazione 3., in cui  
la carbossimetilcellulosa dispersa nella fase a. ha DS  
compreso tra 0,6 e 0,8.
5. Procedimento per la preparazione di una soluzione acquosa  
15 di carbossimetilcellulosa secondo la rivendicazione 4., in cui  
la carbossimetilcellulosa dispersa nella fase a. ha viscosità  
Brookfield al 4% in peso, 20°C e 20 rpm compresa tra 20 e  
500 mPa\*s.
6. Procedimento per la preparazione di una soluzione acquosa  
20 di carbossimetilcellulosa secondo una qualsiasi delle  
rivendicazioni precedenti, in cui la preparazione di cellulasi  
della fase b. è una preparazione di cellulasi contenente  
complessi cellulasici naturali con attività endoglucanasiche

17 LUG. 2003

(EG-I, EG-II, EGIII), esoglucanasiche (CBH-I e CBH-II) e  $\beta$ -glucosidasica.

7. Procedimento per la preparazione di una soluzione acquosa di carbossimetilcellulosa secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 1. a 5., in cui la preparazione di cellulasi della fase b. è scelta tra un complesso cellulasico privo di CBH-I ed arricchito in EG-I ed EG-II e un complesso cellulasico con una singola attività EG-III prodotta da un gene clonato, o loro miscele.
8. Procedimento per la preparazione di una soluzione acquosa di carbossimetilcellulosa secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui la miscela acqua alcol contiene dal 40 al 50% di alcol.
9. Soluzioni acquose contenenti dal 25 al 40% in peso di carbossimetilcellulosa, ottenute mediante depolimerizzazione enzimatica in fase eterogenea idroalcolica di carbossimetilcellulosa a media viscosità, aventi viscosità Brookfield a 20°C e 20 rpm compresa tra 2000 e 5000 mPa\*s e la cui viscosità misurata in mPa\*s a distanza di 3 mesi, a 20 rpm e 20°C non varia in misura maggiore del 10%.

Albizzate,

Lamberti SpA

Paola Giaroni



(Dott. G. Morandi)



